

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-261170  
(43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

H04B 7/26

(21)Application number : 08-088805

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 18.03.1996

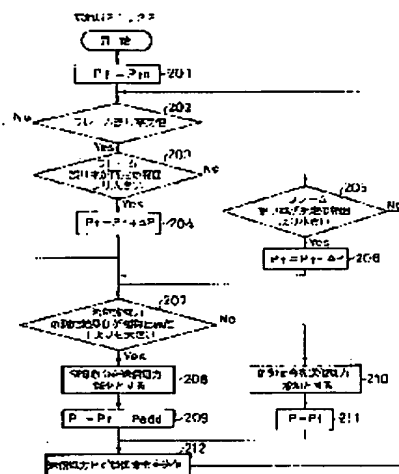
(72)Inventor : HAMABE KOJIRO

## (54) TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control transmission power of an incoming channel so as to increase a capacity of the incoming channel in a cellular system.

**SOLUTION:** A base station receives a frame error rate from a mobile station (202), and when the error rate is higher than a prescribed range (203), transmission power  $P_f$  is increased by  $\Delta P$  (204), and when the error rate is lower than a prescribed range (205), transmission power  $P_f$  is decreased by  $\Delta P$  (206). When a measurement result  $D$  of a desired wave power is higher than a control object value  $T$  (207), the base station interprets a control instruction to be a transmission power decrease instruction (208) and increase transmission power  $P$  to  $P_f + P_{add}$  (209) and sends the control instruction to the mobile station (212). When the measurement result  $D$  of the desired wave power is smaller than the control object value  $T$  (207), the base station interprets a control instruction to be a transmission power increase instruction (210) and keeps the transmission power  $P$  as it is (211) and sends the control instruction to the mobile station (212).



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2738384

[Date of registration] 16.01.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-261170

(43) 公開日 平成9年(1997)10月3日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H04B 7/26

識別記号

102

庁内整理番号

FI

H04B 7/26

技術表示箇所

102

審査請求 有 請求項の数6 FD (全17頁)

(21) 出願番号 特願平8-88805

(22) 出願日 平成8年(1996)3月18日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 濱辺 孝二郎

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

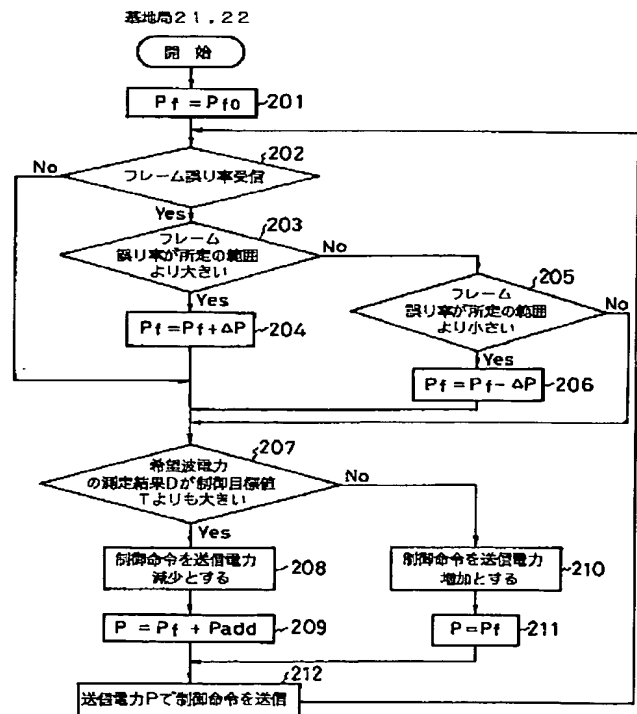
(74) 代理人 弁理士 河原 純一

(54) 【発明の名称】 送信電力制御方法

(57) 【要約】

【課題】 セルラシステムにおいて上り回線の容量が大きくなるように上り回線の送信電力を制御する。

【解決手段】 基地局は、移動局からフレーム誤り率を受信し(202)、所定の範囲より大きい場合には(203)、送信電力 $P_f$ を $\Delta P$ だけ増加し(204)、所定の範囲より小さい場合には(205)、送信電力 $P_f$ を $\Delta P$ だけ減少する(206)。そして、基地局は、希望波電力の測定結果 $D$ が制御目標値 $T$ よりも大きい場合には(207)、制御命令を送信電力減少とし(208)、送信電力 $P$ を $P_f + P_{add}$ に増加して(209)、制御命令を移動局に送信する(212)。また、希望波電力の測定結果 $D$ が制御目標値 $T$ よりも小さい場合には(207)、基地局は、制御命令を送信電力増加とし(210)、送信電力 $P$ を $P_f$ のままとし(211)、制御命令を移動局に送信する(212)。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 複数のセルと、前記セルの各々に配置した基地局と、前記複数のセル内に存在する移動局とを備え、前記移動局は1つまたは複数の前記基地局との間で回線を設定して通信を行うセルラシステムにおいて、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、該移動局に対して回線を設定している複数の基地局の各々は、該移動局の送信信号の受信電力を測定し、該移動局が送信する信号の送信電力の制御命令を決定して該移動局に対して前記制御命令を送信し、該移動局は該複数の基地局の制御命令を各々受信して送信電力を最小にする制御命令に従って送信電力を制御し、基地局が移動局に送信電力を減少する制御命令を送信する場合には、基地局が送信する信号の送信電力を、それ以外の場合に対して大きく設定することを特徴とする送信電力制御方法。

**【請求項2】** 請求項1記載の送信電力制御方法において、各々の基地局はパイロット信号を送信し、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、移動局は該複数の基地局の前記パイロット信号の受信電力を各々測定して、前記パイロット信号の受信電力の全てを、該複数の基地局の各々に対して報告し、各々の基地局は、送信電力を減少する制御命令を送信する場合であって、かつ、自局のパイロット信号の受信電力が前記複数の基地局のパイロット信号の受信電力の中で最大でない場合に、基地局が送信する信号の送信電力を、それ以外の場合に対して大きく設定することを特徴とする送信電力制御方法。

**【請求項3】** 請求項1記載の送信電力制御方法において、各々の基地局はパイロット信号を送信し、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、移動局は該複数の基地局の前記パイロット信号の受信電力を各々測定して、前記パイロット信号の受信電力の全てを、該複数の基地局の各々に対して報告し、各々の基地局は、送信電力を減少する制御命令を送信する場合であって、かつ、自局のパイロット信号の受信電力が前記複数の基地局のパイロット信号の受信電力の中で最大でない場合に、基地局が送信する信号の送信電力を、前記複数の基地局のパイロット信号の中で最大の受信電力と自局のパイロット信号の受信電力との比の割合だけ大きく設定することを特徴とする送信電力制御方法。

**【請求項4】** 複数のセルと、前記セルの各々に配置した基地局と、前記基地局の各々と接続された交換局と、前記複数のセル内に存在する移動局とを備え、前記移動局は1つまたは複数の前記基地局との間で回線を設定して通信を行うセルラシステムにおいて、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、該移動局に対して回線を設定している複数の基地局の各々は、該移動局の送信信号の受信電力を測定し、交換局は前記測定の結果に基づいて該移動局が送信する信

号の送信電力の制御命令を決定して、前記複数の基地局の各々は、前記決定された制御命令を該移動局に対して送信し、該移動局はその制御命令を受信して、受信された制御命令に従って送信電力を制御することを特徴とする送信電力制御方法。

**【請求項5】** 請求項4記載の送信電力制御方法において、交換局が前記複数の基地局における前記測定の結果に基づいて該移動局が送信する信号の送信電力の制御命令を決定するとき、その基地局の各々は、該移動局が送信する信号の送信電力の制御命令を暫定的に定め、交換局は前記複数の基地局における前記暫定的に定めた制御命令のうち、該移動局の送信電力を最小にする制御命令を、該移動局に対する制御命令と決定することを特徴とする送信電力制御方法。

**【請求項6】** 請求項4記載の送信電力制御方法において、各々の基地局はパイロット信号を送信し、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、該移動局は該複数の基地局のパイロット信号の受信電力を各々測定して、前記受信電力の全てを、該複数の基地局の各々に対して報告し、前記受信電力が最大であるパイロット信号を送信する基地局が、前記決定された制御命令を該移動局に対して送信することを特徴とする送信電力制御方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、移動局がサービスエリア内に設置された基地局を介して通信を行うセルラシステムに関し、特に移動局が基地局間を移動するときにも継続して通信を行うハンドオーバーおよび送信電力制御を行うセルラシステムにおける送信電力制御方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 符号分割多重方式のセルラシステムにおいて、移動局がセル間を移動するとき、その境界付近で複数の基地局と同時に通信を行いながらセル間で回線を切り換えるソフトハンドオーバーという技術がある。この技術については、United States Patent No. 5,101,501 (Gilhousen et al., "Method and system for providing a soft handoff in communications in a CDMA cellular telephone system", Mar. 31, 1992) に詳述されている。

**【0003】** 符号分割多重方式では多数の回線が同一の周波数を用いているので、ある回線の信号の受信電力（希望波電力）は、他の回線に対しては妨害となる干渉波電力となる。従って、移動局が送信して基地局が受信する上り回線においては、希望波電力が所定値以上となると、干渉波電力が増加するため、回線容量が減少す

る。これを防ぐため、移動局の上り回線の送信電力を厳しく制御する必要がある。上り回線の送信電力制御は、基地局が希望波電力を測定し、それを制御目標値と比較して、希望波電力が大きい場合には移動局に対して上り回線の送信電力を減少させる制御命令を送信し、希望波電力が小さい場合には移動局に対して上り回線の送信電力を増加させる制御命令を送信する。この送信電力制御方法については、United States Patent No. 5, 056, 109 (Gilhouse et al., "Method and apparatus for controlling transmission power in a CDMA cellular mobile telephone system", Oct. 8, 1991) に詳述されている。

【0004】ソフトハンドオーバー実行中の上り回線の送信電力制御では、複数の基地局が移動局の希望波電力を測定し、それぞれの基地局が独立に上り回線の送信電力の制御命令を移動局に送信する。そして、移動局は各々の制御命令を受信し、異なる制御命令を受けたときには、送信電力を減少する制御命令に優先的に従う。この方法については、文献(TIA/EIA Interim Standard, "Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System", TIA/EIA/IS-95-A, Telecommunications Industry Association, May 1995, "6.6.6.2.7.2 Reverse Traffic Channel Power Control During Soft Handoff") に記載されている。このように、基地局の間で制御命令が異なる場合には、送信電力を減少する制御命令に優先的に従うことによって、何れの基地局においても希望波電力が制御目標値を超えることを防ぎ、上り回線において高い回線容量を実現している。従って、この方法においては、移動局が送信電力を減少する制御命令の受信に失敗する確率を小さくすることが重要である。

【0005】一方、基地局が送信して移動局が受信する下り回線においても、希望波電力と干渉波電力との比が所定値となるように送信電力制御を行うことによって、高い回線容量を実現している。上り回線の送信電力制御には、先に説明したように下り回線を利用して、移動局に対する上り回線の送信電力の制御命令を送信するので、ソフトハンドオーバー実行中には、複数の基地局から送信される上り回線の送信電力の制御命令をそれぞれ受信できるように、下り回線の送信電力制御を行う必要がある。

【0006】このため、各基地局からの希望波電力が移動局において等しくなるように下り回線の送信電力を制御する方法が考えられるが、この方法では、移動局までの伝搬損失が大きい基地局は送信電力をその分だけ大きく設定するので干渉波電力が増加し、下り回線の容量が減少する。下り回線容量の減少を抑える方法として、それぞれの基地局の送信電力が等しくなるように制御する方法がある。この方法は、文献(Andersson, "Tuning the macro diversity performance in a DS-CDMA system", Proc. IEEE 44th Vehicular Technology Conference, pp. 41-45, June 1994) に記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の送信電力制御方法では、移動局までの伝搬損失が大きい基地局からの希望波電力は小さいため、その基地局からの上り回線の送信電力の制御命令の受信に失敗することが多くなり、移動局が上り回線の送信電力を減少する制御命令の受信に失敗する確率も増加する。

【0008】伝搬損失の瞬時値変動は周波数によって異なるので、上り回線と下り回線とで異なる周波数を用いるセルラシステムにおいては、上り回線と下り回線との伝搬損失は異なる。従って、上り回線の伝搬損失が小さいために基地局における希望波電力が制御目標値よりも大きく移動局に送信電力を減少する制御命令を送信する場合に、下り回線の伝搬損失も小さいとは限らず、下り回線の伝搬損失が大きいために移動局における希望波電力が小さくなり、移動局が送信電力を減少する制御命令の受信に失敗する場合もある。

【0009】このとき、その他の基地局からの制御命令が全て送信電力を上げる制御命令であると、移動局は送信電力を上げ、受信に失敗した制御命令を送信した基地局において希望波電力が過剰となるので、制御命令の受信が失敗することなく送信電力制御が行われた場合に比べて、干渉波電力を増加させ、その基地局の上りの回線容量を低下させる。このように、各基地局からの受信電力が等しくなるように送信電力を制御する方法では、上り回線の送信電力の制御命令を全て受信できる確率が減少し、上り回線の容量を減少させるという問題点が発生する。

【0010】本発明の目的は、このような問題点を解決し、セルラシステムにおいて上り回線の容量が大きくなるように上り回線の送信電力を制御する送信電力制御方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る送信電力制御方法は、複数のセルと、前記セルの各々に配置した基地局と、前記複数のセル内に存在する移動局とを備

え、前記移動局は1つまたは複数の前記基地局との間で回線を設定して通信を行うセルラシステムにおいて、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、該移動局に対して回線を設定している複数の基地局の各々は、該移動局の送信信号の受信電力を測定し、該移動局が送信する信号の送信電力の制御命令を決定して該移動局に対して前記制御命令を送信し、該移動局は該複数の基地局の制御命令を各々受信して送信電力を最小にする制御命令に従って送信電力を制御し、基地局が移動局に送信電力を減少する制御命令を送信する場合には、基地局が送信する信号の送信電力を、それ以外の場合に対して大きく設定することを特徴とする。

【0012】第2の発明に係る送信電力制御方法は、第1の発明に係る送信電力制御方法において、各々の基地局はパイロット信号を送信し、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、移動局は該複数の基地局の前記パイロット信号の受信電力を各々測定して、前記パイロット信号の受信電力の全てを、該複数の基地局の各々に対して報告し、各々の基地局は、送信電力を減少する制御命令を送信する場合であって、かつ、自局のパイロット信号の受信電力が前記複数の基地局のパイロット信号の受信電力の中で最大でない場合に、基地局が送信する信号の送信電力を、それ以外の場合に対して大きく設定することを特徴とする。

【0013】第3の発明に係る送信電力制御方法は、第1の発明に係る送信電力制御方法において、各々の基地局はパイロット信号を送信し、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、移動局は該複数の基地局の前記パイロット信号の受信電力を各々測定して、前記パイロット信号の受信電力の全てを、該複数の基地局の各々に対して報告し、各々の基地局は、送信電力を減少する制御命令を送信する場合であって、かつ、自局のパイロット信号の受信電力が前記複数の基地局のパイロット信号の受信電力の中で最大でない場合に、基地局が送信する信号の送信電力を、前記複数の基地局のパイロット信号の中で最大の受信電力と自局のパイロット信号の受信電力との比の割合だけ大きく設定することを特徴とする。

【0014】第4の発明に係る送信電力制御方法は、複数のセルと、前記セルの各々に配置した基地局と、前記基地局の各々と接続された交換局と、前記複数のセル内に存在する移動局とを備え、前記移動局は1つまたは複数の前記基地局との間で回線を設定して通信を行うセルラシステムにおいて、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、該移動局に対して回線を設定している複数の基地局の各々は、該移動局の送信信号の受信電力を測定し、交換局は前記測定の結果に基づいて該移動局が送信する信号の送信電力の制御命令を決定して、前記複数の基地局の各々は、前記決定された制御命令を該移動局に対して送信し、該移動局はその制御命令

を受信して、受信された制御命令に従って送信電力を制御することを特徴とする。

【0015】第5の発明に係る送信電力制御方法は、第4の発明に係る送信電力制御方法において、交換局が前記複数の基地局における前記測定の結果に基づいて該移動局が送信する信号の送信電力の制御命令を決定するとき、その基地局の各々は、該移動局が送信する信号の送信電力の制御命令を暫定的に定め、交換局は前記複数の基地局における前記暫定的に定めた制御命令のうち、該移動局の送信電力を最小にする制御命令を、該移動局に対する制御命令と決定することを特徴とする。

【0016】第6の発明に係る送信電力制御方法は、第4の発明に係る送信電力制御方法において、各々の基地局はパイロット信号を送信し、移動局が複数の基地局との間で回線を設定している間は、該移動局は該複数の基地局のパイロット信号の受信電力を各々測定して、前記受信電力の全てを、該複数の基地局の各々に対して報告し、前記受信電力が最大であるパイロット信号を送信する基地局が、前記決定された制御命令を該移動局に対して送信することを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されるセルラシステムを示す構成図である。このセルラシステムは、サービスエリアが複数のセル11、12に分割されており、セル11、12には、それぞれ基地局21、22が配置されるとともに、移動局61、62が存在する。基地局21、22はそれぞれ交換局71に接続されており、交換局71はさらに他の交換局からなる通信網（図示せず）に接続されている。なお、特には図示しないが、このセルラシステムは、他に多数の基地局を備えており、各セル内には多数の移動局が存在する。

【0019】基地局21、22は、それぞれパイロット信号31、32を送信する。各移動局61、62は、パイロット信号の受信電力Qを測定するための測定器（図示せず）を備えており、パイロット信号31、32の受信電力Qをそれぞれ測定する。移動局61、62は、パイロット信号31、32の受信電力Qの測定器を図8に示すような短い時間スロット単位に切り替えて、フレーム毎に複数の基地局21、22のパイロット信号31、32のそれぞれを1回ずつ測定する。図8の例では、1フレームに6スロットあるので、最大6つの基地局まで測定できる。

【0020】移動局61、62が移動する場合には、パイロット信号の受信電力Qの瞬時値は、図9に示すように、時間の経過に伴って短い周期で変動する。そこで、移動局61、62は、その中央値を求めるために、移動局61、62が移動する場合のパイロット信号の受信電

力 $Q$ の瞬時値変動の周期に対して十分長い時間に相当する数のフレームについてパイロット信号の受信電力 $Q$ の測定を行い、それらのスロットにおける測定値の中央値を求める。

【0021】通信を行う際には、パイロット信号の受信電力の中央値が最大の基地局（以下、主要基地局と呼ぶ。）との間で回線を設定して通信を開始する。主要基地局のパイロット信号の受信電力の中央値よりも予め定めたハンドオーバーしきい値だけ小さい値に比べて、パイロット信号の受信電力の中央値が大きい基地局が存在する場合には、その基地局（以下、補助基地局と呼ぶ。）との間にも同時に回線を設定して通信を行う。通信中には、移動局61、62の移動に伴って、パイロット信号の受信電力 $Q$ がそれぞれ変動することがあるが、パイロット信号の受信電力の中央値が最大の基地局が変わった場合、補助基地局がその条件を満たさなくなった場合および別の基地局が補助基地局の条件を満たすようになった場合には、主要基地局と補助基地局との更新を行う。

【0022】ここで、移動局61では、例えばパイロット信号31の受信電力 $Q$ が最大であり、パイロット信号32とパイロット信号31との受信電力 $Q$ の差がハンドオーバーしきい値以内であるとすると、基地局21が主要基地局となり、基地局22が補助基地局となる。下り回線の信号41a、41bは、それぞれ基地局21、22から移動局61に送信する信号であり、上り回線の信号51は、移動局61から基地局21、22に送信する信号である。

【0023】一方、移動局62では、パイロット信号31の受信電力 $Q$ が最大となり、基地局21が主要基地局となる。パイロット信号32とパイロット信号31との受信電力 $Q$ の差はハンドオーバーしきい値より大きく、補助基地局は存在しないものとする。このとき、移動局62は、下り回線の信号42と上り回線の信号52とにより基地局21との間で通信を行う。

【0024】このセルラシステムでは、各基地局21、22および各移動局61、62は、図10に示すように、情報を一定量ごとのフレームに区切って、フレームごとに誤り検出符号を付加して送信する。

【0025】各基地局21、22は、それぞれの上り回線の希望波電力を測定するための測定器（図示せず）を備えている。これにより、移動局61、62が送信するフレームを受信する毎に、その希望波電力を測定する。

【0026】各移動局61、62は、フレーム誤り率測定装置（図示せず）を備え、これによって、基地局21、22が送信するフレームを受信する毎に、フレーム内の情報符号の誤りを、誤り検出符号を用いて検出し、一定の数のフレームを受信する毎に、誤りを含むフレームの割合（フレーム誤り率）を算出する。

【0027】ソフトハンドオーバーを実行している移動局61の主要基地局である基地局21と補助基地局である

基地局22とは、移動局61に対して、上り回線の送信電力の制御命令以外は同一の情報である下り回線の信号41aおよび41bをそれぞれ送信する。移動局61は、複数の基地局21、22から送信される同一信号を合成して受信する装置（図示せず）を備え、これを用いて下り回線の信号41aおよび41bを合成して受信し、フレーム誤り率測定装置は、合成して受信した信号によりフレーム誤り率を算出する。移動局61は、このフレーム誤り率測定装置により得られたフレーム誤り率を基地局21、22に対して報告し、移動局62は同様にフレーム誤り率を基地局21に報告する。

【0028】以下、フロー図を用いて説明するが、フロー図とその説明においては、電力をデシベル値として扱う。

【0029】図2は、基地局が移動局からのフレーム誤り率の報告を受けて下り回線の送信電力を決定して上り回線の送信電力の制御命令を送信する処理を示すフロー図である。図2を参照すると、上り回線の送信電力の制御命令の送信処理は、送信電力初期値設定ステップ201と、フレーム誤り率受信判定ステップ202と、フレーム誤り率所定範囲以上判定ステップ203と、送信電力増加ステップ204と、フレーム誤り率所定範囲以下判定ステップ205と、送信電力減少ステップ206と、希望波電力測定結果制御目標値以上判定ステップ207と、送信電力減少制御命令設定ステップ208と、送信電力増加設定ステップ209と、送信電力増加制御命令設定ステップ210と、送信電力設定ステップ211と、制御命令送信ステップ212とからなる。

【0030】次に、このような第1の実施の形態に係る送信電力制御方法について、セルラシステムの動作とともに説明する。

【0031】基地局21、22は、移動局61、62と通信を開始するとき、フレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ を初期値 $P_{f0}$ に設定する（ステップ201）。フレーム誤り率は移動局61、62より一定の間隔で報告される。新たに報告されたフレーム誤り率が存在し（ステップ202）、そのフレーム誤り率が所定の範囲内より大きい場合には（ステップ203）、基地局21、22は、フレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ を $\Delta P$ （ $>0$ ）だけ増加させ（ステップ204）、所定の範囲内より小さい場合には（ステップ205）、フレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ を $\Delta P$ だけ減少させる（ステップ206）。ステップ202において、新たに報告されたフレーム誤り率が存在しない場合は、基地局21、22は、フレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ をそのままの値として、ステップ207に進む。

【0032】次に、ステップ207において、フレーム毎に測定する上り回線の希望波電力の測定結果 $D$ が所定の制御目標値 $T$ よりも大きい場合には、基地局21、2

2は、上り回線の送信電力の制御命令を送信電力減少とし（ステップ208）、下り回線の送信電力Pを $P_f + P_{add}$ とする（ステップ209）。この実施の形態では、送信電力増加量 $P_{add}$ は予め定めた一定値とする。逆に、上り回線の希望波電力の測定結果Dが所定の制御目標値Tよりも小さい場合には、基地局21、22は、上り回線の送信電力の制御命令を送信電力増加とし（ステップ210）、下り回線の送信電力Pをフレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ とする（ステップ211）。そして、基地局21、22は、移動局61、62に対して、上り回線の送信電力の制御命令を下り回線の送信電力Pで送信し（ステップ212）、再びステップ202より繰り返す。

【0033】移動局62は、回線を設定している基地局21が送信する上り回線の送信電力の制御命令に従って上り回線の送信電力を制御する。一方、移動局61は、2つの基地局21、22と同時に回線を設定しているので、2つの基地局21、22が送信する上り回線の送信電力の制御命令をそれぞれ受信する。このとき、2つの制御命令の内容が異なる場合には、移動局61の上り回線の送信電力をより小さくする制御命令に従って上り回線の送信電力を制御する。

【0034】第1の実施の形態に係る送信電力制御方法によれば、ソフトハンドオーバーを実行している間は、主要基地局と補助基地局とは、同じフレーム誤り率の報告を受けて、フレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ を同じように増減するため、それらの基地局21、22のフレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ は相互に等しくなる。そして、移動局61、62に対して、上り回線における送信電力減少の制御命令を送信する場合には、下り回線の送信電力Pをフレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ より送信電力増加量 $P_{add}$ だけ大きく設定することになる。これにより、移動局61、62が上り回線の送信電力減少の制御命令の受信に失敗して、上り回線において、他の回線に過剰な干渉を及ぼす確率を減少させることができる。

【0035】次に、本発明の第2の実施の形態に係る送信電力制御方法について説明する。

【0036】第2の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されるセルラシステムは、第1の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されたセルラシステムと同じ構成をとり、移動局61、62が通信中にパイロット信号の受信電力Qを基地局21、22に報告する部分および基地局21、22が下り回線の送信電力Pを決定して上り回線の送信電力の制御命令を送信するフロー部分のみが異なる。

【0037】移動局61は、ソフトハンドオーバー実行中に、主要基地局である基地局21が送信するパイロット信号31と補助基地局である基地局22が送信するパイ

ロット信号32との受信電力Qをそれぞれ測定し、測定したパイロット信号の受信電力Qの両方の値を基地局21、22にそれぞれ報告する。

【0038】ここで、パイロット信号の受信電力Qの測定に費やす時間の長さは、パイロット信号の受信電力の中央値を測定するために費やす時間よりも短く、また、その測定結果を報告する時間間隔は、主要基地局と補助基地局とを更新する時間間隔よりも短く設定する。この実施の形態では、図8に示したパイロット信号の測定用フレームと、図10に示した送受信フレームとは、長さが同じものとし、移動局61、62は、図8に示した1つのフレーム内に各基地局21、22のパイロット信号の受信電力Qを1回ずつ測定して、移動局61、62の送受信フレーム毎に、その測定結果を基地局21、22に報告することとする。

【0039】このようにすると、主要基地局と補助基地局との決定に用いられるパイロット信号の受信電力の中央値からは、パイロット信号の受信電力Qの瞬時値変動の影響がほぼ除かれているのに対して、フレーム毎のパイロット信号の受信電力Qには、短い時間で測定するため瞬時値変動の影響がある。従って、フレーム毎のパイロット信号の受信電力Qは、中央値と異なり、主要基地局のパイロット信号の受信電力Qが最大とは限らない。

【0040】図3は、基地局21、22が移動局61、62からフレーム毎に測定したパイロット信号の受信電力Qの報告を受けて、下り回線の送信電力Pを決定して上り回線の送信電力の制御命令を送信する処理を示すフロー図である。図3を参照すると、上り回線の送信電力の制御命令の送信処理は、送信電力初期値設定ステップ301と、フレーム誤り率受信判定ステップ302と、フレーム誤り率所定範囲以上判定ステップ303と、送信電力増加ステップ304と、フレーム誤り率所定範囲以下判定ステップ305と、送信電力減少ステップ306と、希望波電力測定結果制御目標値以上判定ステップ307と、送信電力減少制御命令設定ステップ308と、自局パイロット信号受信電力最大判定ステップ309と、送信電力増加設定ステップ310と、送信電力増加制御命令設定ステップ311と、送信電力設定ステップ312と、制御命令送信ステップ313とからなる。

【0041】次に、このような第2の実施の形態に係る送信電力制御方法について、セルラシステムの動作とともに説明する。

【0042】基地局21、22は、移動局61、62と通信を開始するとき、フレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ を初期値 $P_{f0}$ に設定する（ステップ301）。フレーム誤り率は移動局61、62より所定の間隔で報告される。新たに報告されたフレーム誤り率が存在し（ステップ302）、そのフレーム誤り率が所定の範囲内より大きい場合には（ステップ303）、基地局21、22は、フレーム誤り率により定まる下り

回線の送信電力 $P_f$ を $\Delta P$ だけ増加させ（ステップ304）、所定の範囲内より小さい場合には（ステップ305）、フレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ を $\Delta P$ だけ減少させる（ステップ306）。ステップ302において、新たに報告されたフレーム誤り率が存在しない場合は、基地局21, 22は、フレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ をそのままの値として、ステップ307に進む。

【0043】次に、ステップ307において、フレーム毎に測定する上り回線の希望波電力の測定結果 $D$ が所定の制御目標値 $T$ よりも大きい場合には、基地局21, 22は、上り回線の送信電力の制御命令を送信電力減少とし（ステップ308）、さらにステップ309において自局のパイロット信号の受信電力 $Q$ が最大でない場合には、下り回線の送信電力 $P$ を $P_f + P_{add}$ とする（ステップ310）。この実施の形態では、送信電力増加量 $P_{add}$ は予め定めた一定値とする。ステップ309において、自局のパイロット信号の受信電力 $Q$ が最大の場合には、基地局21, 22は、下り回線の送信電力 $P$ をフレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ とする（ステップ312）。

【0044】ステップ307において、上り回線の希望波電力の測定結果 $D$ が所定の制御目標値 $T$ よりも小さい場合には、基地局21, 22は、上り回線の送信電力の制御命令を送信電力増加とし（ステップ311）、下り回線の送信電力 $P$ をフレーム誤り率により定まる下り回線の送信電力 $P_f$ とする（ステップ312）。そして、基地局21, 22は、移動局61, 62に対して、上り回線の送信電力の制御命令を下り回線の送信電力 $P$ で送信し（ステップ313）、再びステップ302より繰り返す。

【0045】第2の実施の形態に係る送信電力制御方法によれば、基地局21, 22は、移動局61, 62に対して上り回線の送信電力減少の制御命令を送信する場合に、自局のパイロット信号の受信電力 $Q$ が最大でないために下り回線の送信電力 $P$ を増加させないと移動局61, 62が上り回線の送信電力減少の制御命令の受信に失敗する可能性が高いときに限って、下り回線の送信電力 $P$ を送信電力増加量 $P_{add}$ だけ大きく設定することになる。従って、移動局61, 62の上り回線の送信電力減少の制御命令の受信失敗により上り回線において過剰な干渉を及ぼす確率を減少させると同時に、下り回線の送信電力 $P$ を増加させることによる干渉波電力の増加を抑えることができる。

【0046】次に、本発明の第3の実施の形態に係る送信電力制御方法について説明する。

【0047】第3の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されるセルラシステムは、第2の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されたセルラシステムと同じ構成をとり、下り回線の送信電力 $P$ を決定して上り回線

の送信電力の制御命令を送信するフロー部分も同じであり、図3に示すフロー図に従うが、送信電力増加量 $P_{add}$ の定め方が異なり、送信電力増加量 $P_{add}$ は自局とその他の基地局のパイロット信号の受信電力 $Q$ に応じて定める。

【0048】図4は、第3の実施の形態に係る送信電力制御方法において送信電力増加量 $P_{add}$ を決定する処理を示すフロー図である。図4を参照すると、送信電力増加量 $P_{add}$ の決定処理は、パイロット信号受信電力報告受信ステップ401と、自局パイロット信号受信電力設定ステップ402と、他局パイロット信号受信電力設定ステップ403と、カウンタ初期化ステップ404と、最大受信電力設定ステップ405と、カウンタ判定ステップ406と、カウンタインクリメントステップ407と、受信電力比較ステップ408と、送信電力増加量設定ステップ409とからなる。

【0049】次に、このような第3の実施の形態に係る送信電力制御方法について、セルラシステムの動作とともに説明する。

【0050】第3の実施の形態に係る送信電力制御方法では、第2の実施の形態に係る送信電力制御方法の場合と同様に、基地局21, 22は、移動局61, 62から、その主要基地局と補助基地局とのパイロット信号の受信電力 $Q$ の報告を受ける（ステップ401）。次に、基地局21, 22は、移動局61, 62から報告される自局のパイロット信号の受信電力を $Q_0$ （ステップ402）、その他の基地局のパイロット信号の受信電力を $Q_i$ （ $i=1 \sim N-1$ 、 $N$ は主要基地局と補助基地局との数の和）とする（ステップ403）。

【0051】次に、基地局21, 22は、カウンタ $i$ を1とし（ステップ404）、パイロット信号の受信電力の最大値 $Q_{max}$ を $Q_i$ とする（ステップ405）。カウンタ $i$ が $(N-1)$ に等しくなければ（ステップ406）、基地局21, 22は、カウンタ $i$ に1を加え（ステップ407）、パイロット信号の受信電力 $Q_i$ が最大値 $Q_{max}$ より大きければ、最大値 $Q_{max}$ を $Q_i$ とする（ステップ408）。パイロット信号の受信電力 $Q_i$ が最大値 $Q_{max}$ 以下であれば、基地局21, 22は、ステップ406より繰り返す。ステップ406において、カウンタ $i$ が $(N-1)$ に等しければ、基地局21, 22は、送信電力増加量 $P_{add}$ を $(Q_{max} - Q_0)$ として（ステップ409）、終了する。このように、パイロット信号の受信電力 $Q_i$ の最大値 $Q_{max}$ を探索し、 $P_{add} = Q_{max} - Q_0$ として送信電力増加量 $P_{add}$ を定める。

【0052】第3の実施の形態に係る送信電力制御方法により、第2の実施の形態に係る送信電力制御方法と同様な効果が得られる。第3の実施の形態に係る送信電力制御方法では、自局のパイロット信号の受信電力 $Q_0$ が最大でなく移動局61, 62に対して上り回線における



送信電力減少の制御命令を送信する場合に、パイロット信号の受信電力 $Q_i$ が最大の基地局に対して、自局のパイロット信号の受信電力 $Q_0$ が小さい分だけ、すなわち伝搬損失が大きい分だけ下り回線の送信電力 $P$ を大きく設定するため、移動局61、62における希望波電力の測定結果 $D$ は、他の基地局からの上り回線の送信電力の制御命令と同じになる。従って、移動局61、62の上り回線の送信電力減少の制御命令の受信が失敗する確率を減少させるために必要な分だけ下り回線の送信電力 $P$ を増加させるので、下り回線の干渉波電力の増加をさらに抑えることができる。

【0053】次に、本発明の第4の実施の形態に係る送信電力制御方法について説明する。

【0054】第4の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されるセルラシステムは、第1の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されたセルラシステムと同様に、図1に示す構成をとる。

【0055】第4の実施の形態に係る送信電力制御方法は、基地局21、22がそれぞれパイロット信号31、32を送信し、各移動局61、62が、パイロット信号31、32の受信電力の中央値をそれぞれ測定し、その結果に基づいて移動局61、62毎に主要基地局と補助基地局とを決定して通信を行う点も、第1の実施の形態に係る送信電力制御方法と同様である。

【0056】このセルラシステムでは、各基地局21、22は、それぞれの上り回線の希望波電力を測定するための測定器（図示せず）を備えている。

【0057】下り回線において、各基地局21、22は、移動局61、62に対して、ソフトハンドオーバー実行中であるか否かにかかわらず、一定の送信電力 $P$ で送信する。

【0058】ソフトハンドオーバー実行中の移動局61の主要基地局である基地局21および補助基地局である基地局22は、移動局61の上り回線の希望波電力を測定し、交換局71に通知する。

【0059】図5は、交換局71が希望波電力の測定結果 $D$ の通知を受けて上り回線の送信電力の制御命令を決定し、基地局21、22に通知する処理を示すフロー図である。図5を参照すると、上り回線の送信電力の制御命令の通知処理は、希望波電力測定結果報告受信ステップ501と、希望波電力制御目標値報告受信ステップ502と、カウンタ初期化ステップ503と、測定結果／制御目標値差分判定ステップ504と、カウンタ終了判定ステップ505と、カウンタインクリメントステップ506と、送信電力増加制御命令設定ステップ507と、送信電力減少制御命令設定ステップ508と、制御命令通知ステップ509とからなる。

【0060】次に、このような第4の実施の形態に係る送信電力制御方法について、セルラシステムの動作とともに説明する。

【0061】交換局71は、希望波電力の測定結果 $D_i$ （ $i=0\sim N-1$ ）の報告を、それぞれの基地局21、22より受ける（ステップ501）。さらに、交換局71は、それぞれの基地局21、22より、希望波電力の制御目標値 $T_i$ （ $i=0\sim N-1$ ）の報告を受ける（ステップ502）。ここでは、希望波電力の制御目標値 $T_i$ は全ての基地局21、22で共通の一定値とする。

【0062】次に、交換局71は、カウンタ $i$ を0とし（ステップ503）、ステップ504において $i$ 番目の基地局の希望波電力の測定結果 $D_i$ とその希望波電力の制御目標値 $T_i$ との差（ $D_i - T_i$ ）が0より大きくなければ、カウンタ $i$ の値を（ $N-1$ ）と比較して（ステップ505）、等しくなければ、カウンタ $i$ に1を加えて（ステップ506）、ステップ504より繰り返す。ステップ505において、カウンタ $i$ の値が（ $N-1$ ）と等しければ、交換局71は、上り回線の送信電力の制御命令を送信電力増加とする（ステップ507）。一方、ステップ504において（ $D_i - T_i$ ）が0より大きければ、交換局71は、上り回線の送信電力の制御命令を送信電力減少とする（ステップ508）。そして、交換局71は、決定された上り回線の送信電力の制御命令を主要基地局および補助基地局のそれぞれの基地局に通知する（ステップ509）。

【0063】各基地局21、22は、交換局71から通知された上り回線の送信電力の制御命令を下り回線によって移動局61、62に通知し、移動局61、62はその制御命令に従って上り回線の送信電力を制御する。

【0064】第4の実施の形態に係る送信電力制御方法によれば、主要基地局と補助基地局とから同一の上り回線の送信電力の制御命令が送信されるため、少なくとも1つの受信に成功すれば、他の受信に失敗しても、何れの基地局21、22に対しても過剰な干渉波電力を及ぼすことなく、必要な希望波電力となるように上り回線の送信電力を制御することが可能となる。従って、上り回線の容量を増加させることができる。

【0065】なお、第4の実施の形態に係る送信電力制御方法では、下り回線の送信電力 $P$ を一定としたが、第1の実施の形態に係る送信電力制御方法で説明したように、移動局61、62がフレーム誤り率を測定し、その報告を基地局21、22が受けて、それに基づいて下り回線の送信電力 $P$ を制御してもよい。

【0066】次に、本発明の第5の実施の形態に係る送信電力制御方法について説明する。

【0067】第5の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されるセルラシステムは、第1の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されたセルラシステムと同様に、図1に示す構成をとる。

【0068】基地局21、22がそれぞれパイロット信号31、32を送信し、各移動局61、62が、パイロット信号31、32の受信電力の中央値をそれぞれ測定

し、その結果に基づいて移動局61、62毎に主要基地局と補助基地局とを決定して通信を行う点も、第1の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されたセルラシステムと同様である。

【0069】第5の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されたセルラシステムでは、各基地局21、22は、それぞれの上り回線の希望波電力を測定するための測定器（図示せず）を備えている。

【0070】下り回線において、各基地局21、22は、移動局61、62に対して、ソフトハンドオーバー実行中であるか否かにかかわらず、一定の下り回線の送信電力Pで送信する。

【0071】基地局21、22は、希望波電力の測定結果 $D_i$ と希望波電力の制御目標値 $T_i$ との差（ $D_i - T_i$ ）が0より大きければ暫定的制御命令を送信電力減少とし、希望波電力 $D_i$ と希望波電力の制御目標値 $T_i$ との差（ $D_i - T_i$ ）が0以下であれば暫定的制御命令を送信電力増加として、その暫定的制御命令を交換局71に通知する。

【0072】図6は、交換局71が基地局21、22から暫定的制御命令の通知を受けて上り回線の送信電力の制御命令を決定し、基地局21、22に通知する処理を示すフロー図である。図6を参照すると、上り回線の送信電力の制御命令の通知処理は、暫定的制御命令受信ステップ601と、送信電力減少判定ステップ602と、送信電力減少制御命令設定ステップ603と、送信電力増加制御命令設定ステップ604と、制御命令通知ステップ605とからなる。

【0073】次に、このような第5の実施の形態に係る送信電力制御方法について、セルラシステムの動作とともに説明する。

【0074】交換局71は、各移動局61、62について、その主要基地局および補助基地局のそれぞれより、暫定的制御命令の通知を受ける（ステップ601）。次に、ステップ602において、それらの暫定的制御命令のうちの少なくとも1つが送信電力減少であれば、交換局71は、上り回線の送信電力の制御命令を送信電力減少と決定し（ステップ603）、全ての暫定的制御命令が送信電力増加であれば、上り回線の送信電力の制御命令を送信電力増加と決定する（ステップ604）。そして、交換局71は、決定された上り回線の送信電力の制御命令を主要基地局および補助基地局であるそれぞれの基地局21、22に通知する（ステップ605）。

【0075】各基地局21、22は、交換局71から通知された上り回線の送信電力の制御命令を下り回線によって移動局61、62に通知し、移動局61、62はその制御命令に従って上り回線の送信電力を制御する。

【0076】第5の実施の形態に係る送信電力制御方法によれば、主要基地局と補助基地局とから同一の上り回線の送信電力の制御命令が送信されるため、移動局6

1、62は、少なくとも1つの受信に成功すれば、他の受信に失敗しても、何れの基地局21、22に対しても過剰な干渉波電力を及ぼすことなく、必要な希望波電力となるように上り回線の送信電力を制御することが可能となる。従って、上り回線の容量を増加させることができる。

【0077】次に、本発明の第6の実施の形態に係る送信電力制御方法について説明する。

【0078】第6の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されるセルラシステムは、第1の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されたセルラシステムと同様に、図1に示す構成をとる。

【0079】基地局21、22がそれぞれパイロット信号31、32を送信し、各移動局61、62が、パイロット信号31、32の受信電力の中央値をそれぞれ測定し、その結果に基づいて移動局61、62毎に主要基地局と補助基地局とを決定して通信を行う点も、第1の実施の形態に係る送信電力制御方法と同様である。

【0080】第6の実施の形態に係る送信電力制御方法が適用されたセルラシステムでは、各基地局21、22は、それぞれの上り回線の希望波電力を測定するための測定器（図示せず）を備えている。

【0081】下り回線において、各基地局21、22は、移動局61、62に対して、ソフトハンドオーバー実行中であるか否かにかかわらず、一定の下り回線の送信電力Pで送信する。

【0082】ソフトハンドオーバー中の移動局61の主要基地局である基地局21および補助基地局である基地局22は、移動局61の上り回線の希望波電力を測定し、交換局71に通知する。

【0083】交換局71は、第4の実施の形態に係る送信電力制御方法と同一の方法で、希望波電力の測定結果 $D_i$ の通知を受けて上り回線の送信電力の制御命令を決定し、基地局21、22に通知する。

【0084】移動局61は、ソフトハンドオーバー実行中に、主要基地局である基地局21が送信するパイロット信号31と補助基地局である基地局22が送信するパイロット信号32との受信電力Qをそれぞれ測定し、測定した受信電力Qの両方の値を基地局21、22にそれぞれ報告する。

【0085】ここで、パイロット信号の受信電力Qの測定に費やす時間の長さはパイロット信号の受信電力の中央値を測定するために費やす時間よりも短く、またその測定結果を報告する時間間隔は、主要基地局と補助基地局とを更新する時間間隔よりも短く設定する。第6の実施の形態に係る送信電力制御方法では、第2の実施の形態に係る送信電力制御方法と同様に、図8に示したパイロット信号の測定用フレームと、図10に示した送受信用フレームとは、長さが同じものとし、移動局61、62は、図8に示した1つのフレーム内に各基地局21、

22のパイロット信号の受信電力 $Q$ を1回ずつ測定して、移動局61, 62の送受信フレーム毎に、その測定結果を基地局21, 22に報告することとする。従って、第2の実施の形態に係る送信電力制御方法において説明したように、フレーム毎のパイロット信号の受信電力 $Q$ は、主要基地局が最大とは限らない。

【0086】図7は、基地局21, 22がソフトハンドオーバー実行中に送信するか否かを決定する処理を示すフロー図である。図7を参照すると、ソフトハンドオーバー実行中の送信決定処理は、パイロット信号受信電力報告受信ステップ701と、自局パイロット信号受信電力設定ステップ702と、他局パイロット信号受信電力設定ステップ703と、カウンタ初期化ステップ704と、最大受信電力設定ステップ705と、受信電力比較ステップ706と、最大受信電力設定ステップ707と、カウンタ判定ステップ708と、カウンタインクリメントステップ709と、受信電力比較ステップ710と、下り回線信号送信ステップ711とからなる。

【0087】次に、このような第6の実施の形態に係る送信電力制御方法について、セルラシステムの動作とともに説明する。

【0088】第6の実施の形態に係る送信電力制御方法では、第3の実施の形態に係る送信電力制御方法と同様に、基地局21, 22は、移動局61, 62から、その主要基地局と補助基地局とのパイロット信号の受信電力 $Q$ の報告を受ける(ステップ701)。次に、基地局21, 22は、移動局61, 62から報告される自局のパイロット信号の受信電力を $Q_0$ (ステップ702)、その他の基地局のパイロット信号の受信電力を $Q_i$ ( $i=1\sim N-1$ ,  $N$ は主要基地局と補助基地局との数の和)とする(ステップ703)。

【0089】次に、基地局21, 22は、カウンタ $i$ を1とし(ステップ704)、パイロット信号の受信電力の最大値 $Q_{max}$ を0とする(ステップ705)。ステップ706においてパイロット信号の受信電力 $Q_i$ が最大値 $Q_{max}$ より大きければ、基地局21, 22は、最大値 $Q_{max}$ を $Q_i$ として(ステップ707)、カウンタ $i$ を( $N-1$ )と比較して、等しくなければ、カウンタ $i$ に1を加え(ステップ709)、ステップ706より繰り返す。ステップ706においてパイロット信号の受信電力 $Q_i$ が最大値 $Q_{max}$ 以下であれば、基地局21, 22は、ステップ708に進む。

【0090】ステップ708において、カウンタ $i$ が( $N-1$ )に等しければ、基地局21, 22は、ステップ710に進み、最大値 $Q_{max}$ を自局のパイロット信号の受信電力 $Q_0$ と比較して、自局のパイロット信号の受信電力 $Q_0$ が最大値 $Q_{max}$ 以上である場合には、自局が下り回線の信号41a, 41b, 42を送信する(ステップ711)。ステップ710において、自局のパイロット信号の受信電力 $Q_0$ が最大値 $Q_{max}$ よりも

小さい場合には、他の基地局が送信し、自局は送信しない。

【0091】このように、各基地局21, 22は、ソフトハンドオーバー実行中には、移動局61, 62から主要基地局と補助基地局との全てのパイロット信号の受信電力 $Q$ の報告を受け、自局のパイロット信号の受信電力 $Q_0$ が最大であれば、交換局71から通知された上り回線の送信電力の制御命令を下り回線によって移動局61, 62に通知し、移動局61, 62はその上り回線の送信電力の制御命令に従って上り回線の送信電力を制御する。

【0092】第6の実施の形態に係る送信電力制御方法によれば、移動局61, 62におけるパイロット信号の受信電力 $Q$ に基づいて、主要基地局と補助基地局との中で1局のみが下り回線の送信を行うセルラシステムであっても、何れの基地局に対しても過剰な干渉波電力を及ぼすことなく、必要な希望波電力となるように上り回線の送信電力を制御することが可能となる。従って、上り回線の容量を増加させることができる。

【0093】以上に説明した全ての実施の形態において、上り回線の送信電力制御における制御目標値は、全ての基地局で共通である必要はなく、また一定値である必要もなく、それぞれの基地局における干渉波電力に応じて増減する方法を採用してもよい。また、上り回線の送信電力制御のために、基地局において希望波電力を測定する代わりに、希望波電力と干渉波電力との比を測定し、移動局に対する送信電力の制御命令を、希望波と干渉波との電力比が一定値となるように決定する方法を採用してもよい。

【0094】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、下り回線の容量を増加させるためにソフトハンドオーバー実行中に各基地局の送信電力を等しくする送信電力制御方法を適用する場合、下り回線において送信電力制御を行わない場合および下り回線において1つの基地局のみが送信を行う場合の何れの場合においても、移動局が上り回線において、過剰な送信電力で送信することを防ぎ、上り回線の容量を増加させることが可能となるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の送信電力制御方法が適用されるセルラシステムの構成例を示す図である。

【図2】図1のセルラシステムにおいて基地局が上り回線の送信電力の制御命令を送信する本発明の第1の実施の形態に係る送信電力制御方法を説明するためのフロー図である。

【図3】図1のセルラシステムにおいて基地局が上り回線の送信電力制御命令を送信する本発明の第2の実施の形態に係る送信電力制御方法を説明するためのフロー図である。

【図４】図３のフロー図における下り回線の送信電力増量（P add）を決定する本発明の第３の実施の形態に係る送信電力制御方法を説明するためのフロー図である。

【図５】図１のセルラシステムにおいて交換局が上り回線の送信電力の制御命令を決定して基地局に通知する本発明の第４の実施の形態に係る送信電力制御方法を説明するためのフロー図である。

【図６】図１のセルラシステムにおいて交換局が上り回線の送信電力の制御命令を決定して基地局に通知する本発明の第５の実施の形態に係る送信電力制御方法を説明するためのフロー図である。

【図７】図１のセルラシステムにおいて基地局がソフトハンドオーバー実行中に送信するか否かを決定する本発明の第６の実施の形態に係る送信電力制御方法を説明するためのフロー図である。

【図８】図１のセルラシステムにおいて移動局がパイロット信号の受信電力を測定するためのフレーム構成例を示す図である。

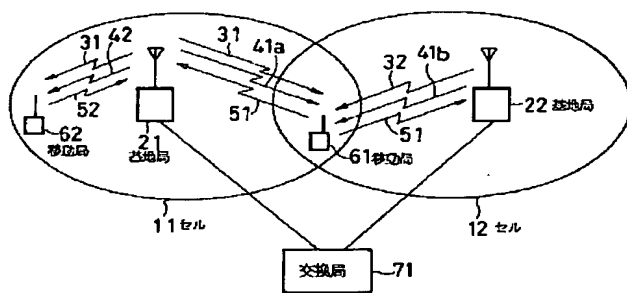
【図９】受信電力の瞬時値と中央値とについて説明するための図である。

【図１０】図１のセルラシステムにおいて基地局と移動局とが情報の送受信を行うためのフレームの構成例を示す図である。

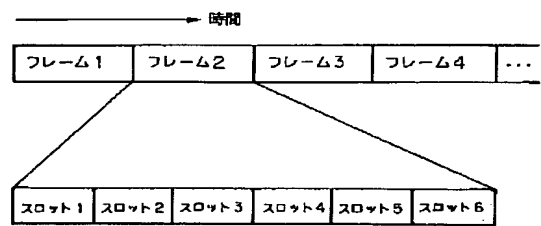
#### 【符号の説明】

- 11, 12 セル
- 21, 22 基地局
- 31, 32 パイロット信号
- 41a, 41b, 42 下り回線の信号
- 51, 52 上り回線の信号
- 61, 62 移動局
- 71 交換局
- 201 送信電力初期値設定ステップ
- 202 フレーム誤り率受信判定ステップ
- 203 フレーム誤り率所定範囲以上判定ステップ
- 204 送信電力増加ステップ
- 205 フレーム誤り率所定範囲以下判定ステップ
- 206 送信電力減少ステップ
- 207 希望波電力測定結果制御目標値以上判定ステップ
- 208 送信電力減少制御命令設定ステップ
- 209 送信電力増加設定ステップ
- 210 送信電力増加制御命令設定ステップ
- 211 送信電力設定ステップ
- 212 制御命令送信ステップ
- 301 送信電力初期値設定ステップ
- 302 フレーム誤り率受信判定ステップ
- 303 フレーム誤り率所定範囲以上判定ステップ
- 304 送信電力増加ステップ
- 305 フレーム誤り率所定範囲以下判定ステップ
- 306 送信電力減少ステップ
- 307 希望波電力測定結果制御目標値以上判定ステップ
- 308 送信電力減少制御命令設定ステップ
- 309 自局パイロット信号受信電力最大判定ステップ
- 310 送信電力増加設定ステップ
- 311 送信電力増加制御命令設定ステップ
- 312 送信電力設定ステップ
- 313 制御命令送信ステップ
- 401 パイロット信号受信電力報告受信ステップ
- 402 自局パイロット信号受信電力設定ステップ
- 403 他局パイロット信号受信電力設定ステップ
- 404 カウンタ初期化ステップ
- 405 最大受信電力設定ステップ
- 406 カウンタ判定ステップ
- 407 カウンタインクリメントステップ
- 408 受信電力比較ステップ
- 409 送信電力増加量設定ステップ
- 501 希望波電力測定結果報告受信ステップ
- 502 希望波電力制御目標値報告受信ステップ
- 503 カウンタ初期化ステップ
- 504 測定結果／制御目標値差分判定ステップ
- 505 カウンタ終了判定ステップ
- 506 カウンタインクリメントステップ
- 507 送信電力増加制御命令設定ステップ
- 508 送信電力減少制御命令設定ステップ
- 509 制御命令通知ステップ
- 601 暫定的制御命令通知受信ステップ
- 602 送信電力減少判定ステップ
- 603 送信電力減少制御命令設定ステップ
- 604 送信電力増加制御命令設定ステップ
- 605 制御命令通知ステップ
- 701 パイロット信号受信電力報告受信ステップ
- 702 自局パイロット信号受信電力設定ステップ
- 703 他局パイロット信号受信電力設定ステップ
- 704 カウンタ初期化ステップ
- 705 最大受信電力設定ステップ
- 706 受信電力比較ステップ
- 707 最大受信電力設定ステップ
- 708 カウンタ判定ステップ
- 709 カウンタインクリメントステップ
- 710 受信電力比較ステップ
- 711 下り回線信号送信ステップ

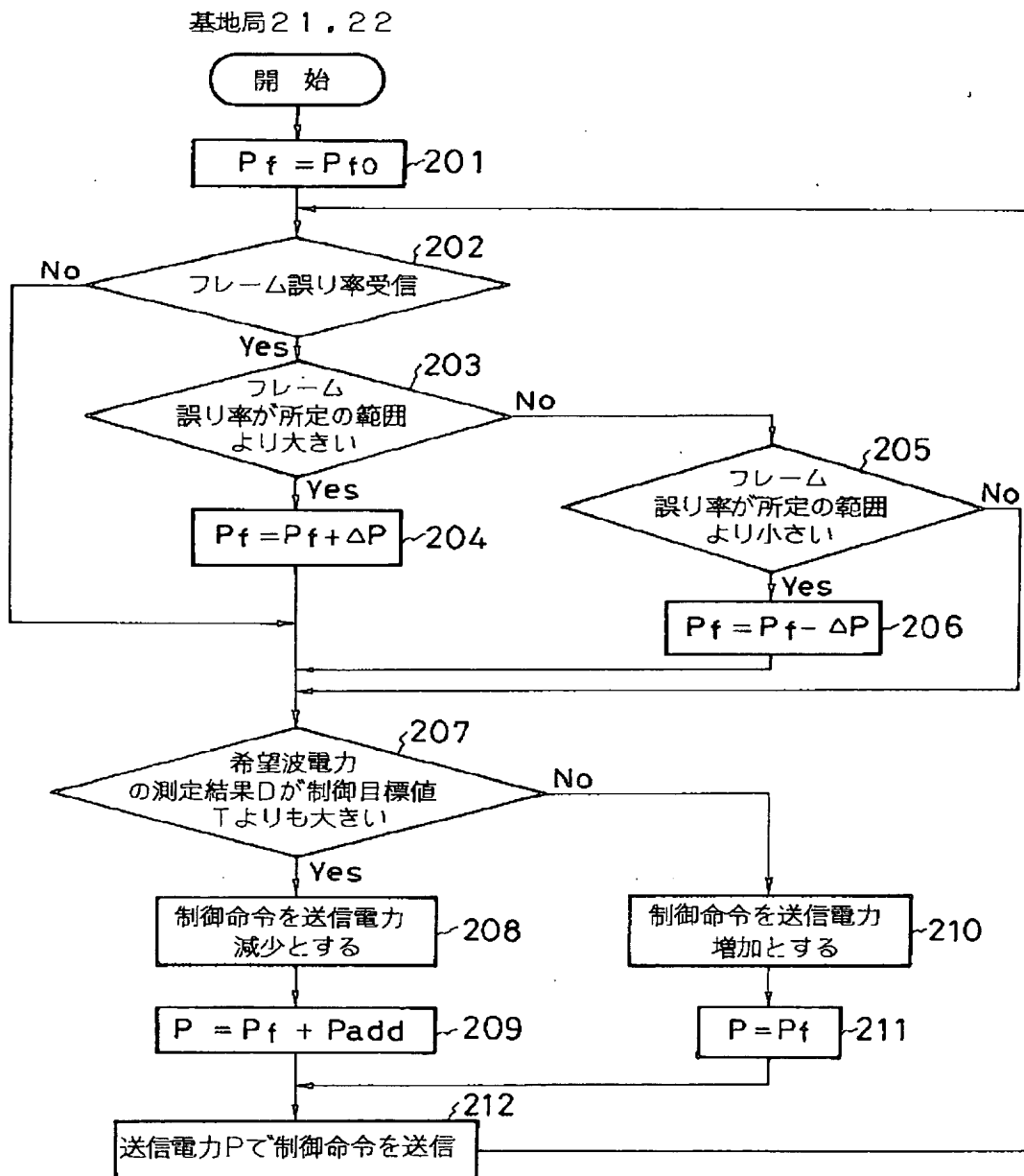
【図1】



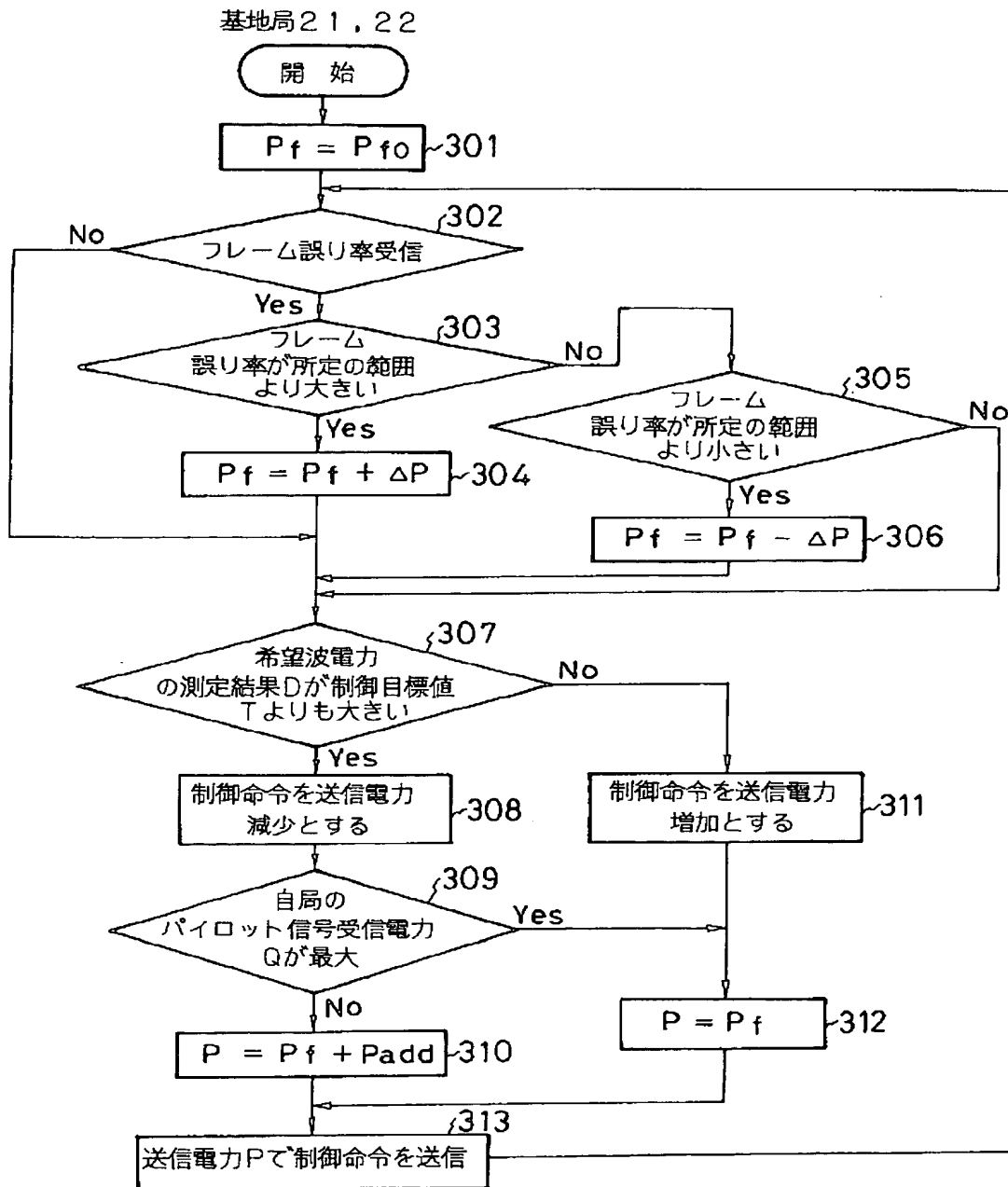
【図8】



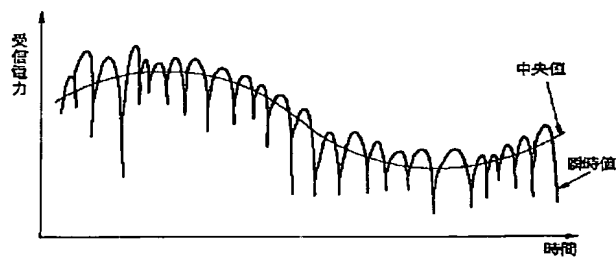
【図2】



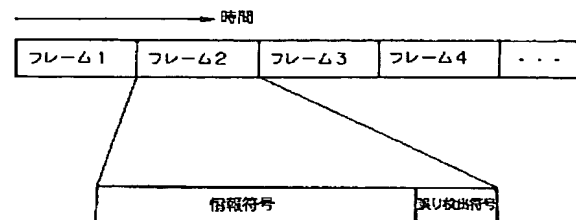
【図3】



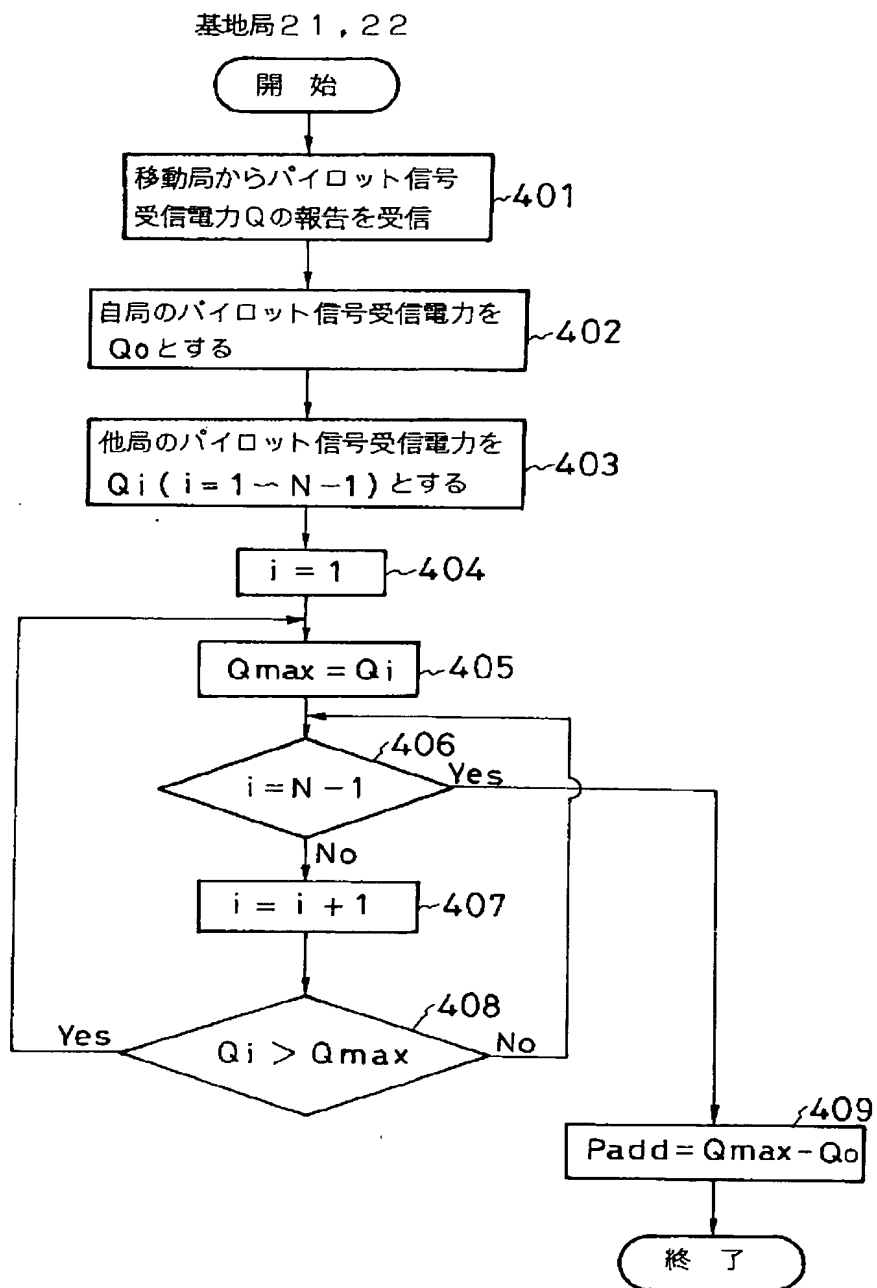
【図9】



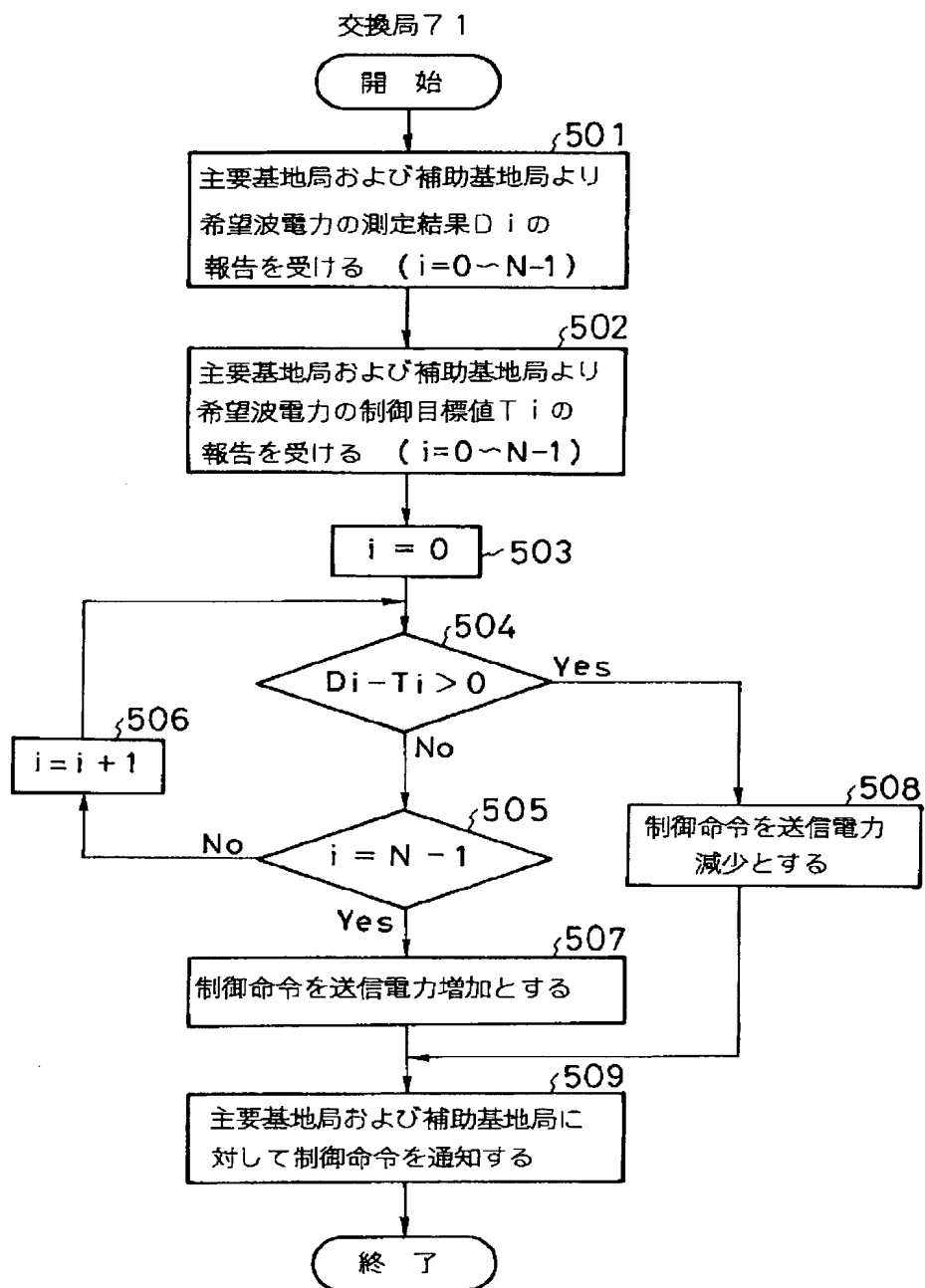
【図10】



【図4】

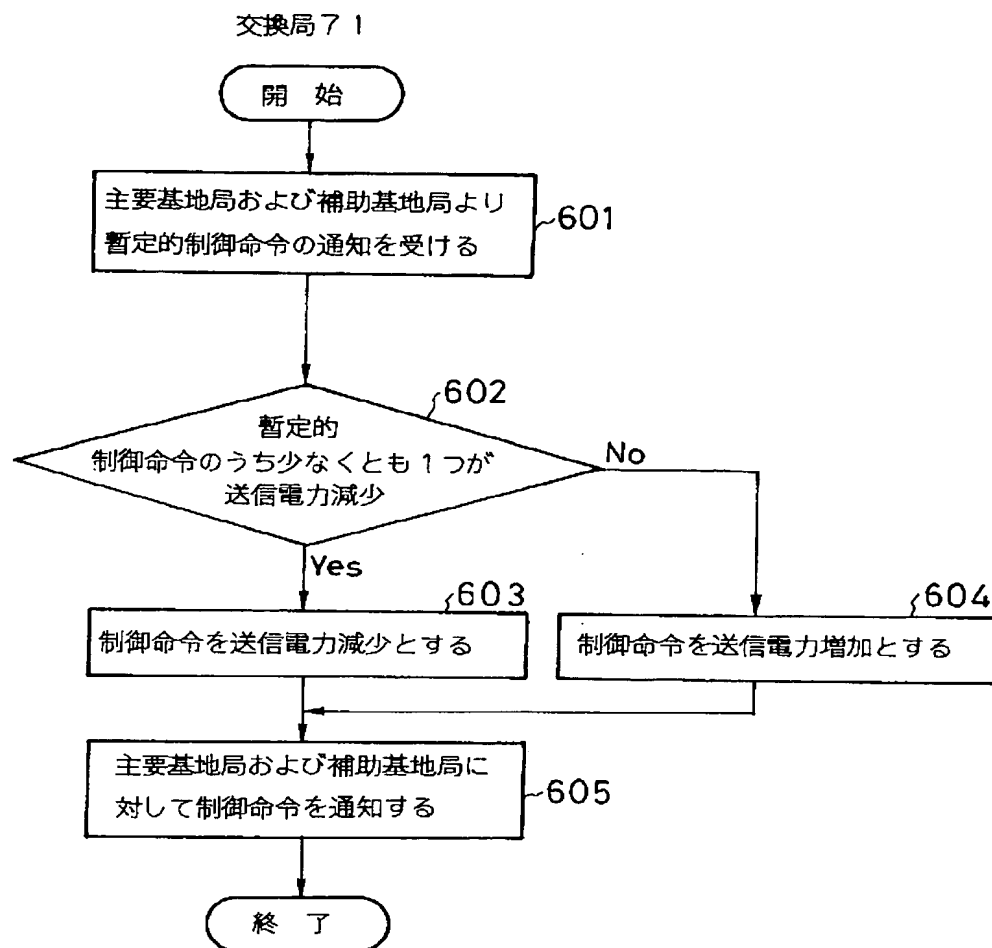


【図5】





【図6】



【図7】

基地局21, 22

